

情報科学部A方式Ⅱ日程・デザイン工学部A方式Ⅱ日程

理工学部A方式Ⅱ日程・生命科学部A方式Ⅱ日程

2 限 数 学 (90 分)

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 志望学部・学科によって解答する問題が決まっています。問題に指示されている通りに解答しなさい。指定されていない問題を解答した場合、採点の対象としないので注意すること。
4. 問題文は4ページから35ページまでとなっています。
5. マークシート解答方法については以下の注意事項を読みなさい。

(1) 解答上の注意

問題中の ア, イ, ウ, … のそれぞれには、特に指示がないかぎり、－ (マイナスの符号)、または0～9までの数が1つつ入ります。当てはまるものを選び、マークシートの解答用紙の対応する欄にマークして解答しなさい。

ただし、分数の形で解答が求められているときには、符号は分子に付け、分母・分子をできる限り約分して解答しなさい。

また、根号を含む形で解答が求められているときには、根号の中に現れる自然数が最小となる形で解答しなさい。

〔例〕

$\frac{\boxed{\text{ア}}\sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$ に $\frac{-\sqrt{3}}{14}$ と答えたいときには、以下のようにマークしなさい。

ア	●	0	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
イ	⊖	0	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
ウ	⊖	0	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
エ	⊖	0	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

マークシート解答方法の注意事項は裏表紙に続きます。問題冊子を裏返して読みなさい。ただし、問題冊子を開いてはいけません。

(2) 記入上の注意

マークシートの解答用紙に解答するときには、以下のことに注意してマークしなさい。

- ① HBの黒鉛筆を用いてマークしなさい。万年筆、ボールペン、シャープペンシルなどを用いてマークしてはいけません。
- ② 解答を訂正する場合には、消しゴムできれいに消してから、あらためてマークしなさい。
- ③ マークシートの解答用紙を汚したり折りまげたりしてはいけません。
- ④ 所定欄以外にはマークしたり、記入したりしてはいけません。
- ⑤ アの解答を3にマークするときには、以下のようにマークしなさい。

正しいマークの例

ア	⊖	0	1	2	●	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

悪いマークの例

ア	⊖	0	1	2		4	5	枠外にはみ出してマークしてはいけません。			
ア	⊖	0	1	2		4	5	枠全体をマークしなさい。			
ア	⊖	0	1	2		4	5	○でかこんでマークしてはいけません。			
ア	⊖	0	1	2		4	5	×を書いてマークしてはいけません。			

6. 問題冊子のページを切り離さないこと。

生命科学部応用植物学科を志望する受験生は，〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅳ〕〔Ⅴ〕を解答せよ。

情報科学部コンピュータ科学科，デザイン工学部建築学科，理工学部電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科，生命科学部環境応用化学科のいずれかを志望する受験生は，〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅵ〕〔Ⅶ〕を解答せよ。

〔Ⅰ〕

(1)

(i) 12 枚のカードがある。それぞれのカードには，2 つの自然数 1，2 のいずれかひとつの数字が書かれている。1 が書かれたカードは 8 枚，2 が書かれたカードは 4 枚である。

- 12 枚のカードすべてを横一列に並べるとき，カードの並べ方の総数は **アイウ** である。
- 12 枚のカードすべてを横一列に並べるとき，左から数えて偶数番目にあるカードに書かれた数字がすべて 1 であるようなカードの並べ方の総数は **エオ** である。

(〔Ⅰ〕の問題は次ページに続く。)

(ii) 12 枚のカードがある。それぞれのカードには、3 つの自然数 1, 2, 3 のいずれかひとつの数字が書かれている。1 が書かれたカードは 8 枚, 2 が書かれたカードは 2 枚, 3 が書かれたカードは 2 枚である。

- 12 枚のカードすべてを横一列に並べるとき、左から数えて偶数番目にあるカードに書かれた数字がすべて 1 であるようなカードの並べ方の総数は **カキ** である。
- 12 枚のカードすべてを横一列に並べるとき、列の両端のカードに書かれた数字はどちらも 1 であり、かつ、1 が書かれたどのカードも、1 が書かれたちょうど 1 枚のカードと隣り合うようなカードの並べ方の総数は **クケ** である。

(〔I〕の問題は次ページに続く。)

(2) a, b を整数とし, 整式 $P(x)$ を

$$P(x) = x^3 - ax^2 + bx - 6$$

とする。

i を虚数単位とする。

方程式 $P(x) = 0$ が, $1 - \sqrt{2}i$ を解にもつとき,

$$a = \boxed{\text{コ}}, \quad b = \boxed{\text{サ}}$$

であり, $P(x) = 0$ の他の解は $\boxed{\text{シ}}$, および $\boxed{\text{ス}} + \boxed{\text{セ}}i$ である。

ただし, $\boxed{\text{シ}} \sim \boxed{\text{セ}}$ については, 以下の A 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つ
を選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

A 群

- | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-------|
| ① (-1) | ② (-2) | ③ 1 | ④ 2 |
| ⑤ 3 | ⑥ $\sqrt{2}$ | ⑦ $\sqrt{6}$ | ⑧ 6 |
| ⑨ (-6) | ⑩ $(-\sqrt{2})$ | ⑪ $(-\sqrt{6})$ | |

([I] の問題は次ページに続く。)

(3) p, q, r を実数とする。

整式 $x^3 + x^2 + px + q$ を、整式 $(x + 1)(x + 2)$ で割った商が $x - r$ 、余りが $5x + 9$ であるとする、

$$p = \boxed{\text{ソ}}, \quad q = \boxed{\text{タ}}, \quad r = \boxed{\text{チ}}$$

である。

〔Ⅱ〕

三角形 OAB がある。

辺 OA を 2 : 1 に内分する点を C, 辺 OB を 3 : 1 に内分する点を D とする。

2 直線 AD, BC の交点を E とする。

$$\vec{a} = \vec{OA}, \quad \vec{b} = \vec{OB}$$

とする。

(1) t を実数として, $\vec{OE} = \vec{OA} + t \vec{AD}$ とおくと

$$\vec{OE} = \boxed{\text{ア}} \vec{a} + \boxed{\text{イ}} \vec{b}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$ については, 以下の A 群の ①～⑧ からそれぞれ 1 つ
を選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

A 群

① $(1 - t)$

② $(t - 1)$

③ $\frac{t}{3}$

④ $\frac{2}{3}t$

⑤ $\frac{t}{4}$

⑥ $\frac{3}{4}t$

⑦ $\left(1 - \frac{2}{3}t\right)$

⑧ $\left(1 - \frac{3}{4}t\right)$

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

x, y を実数として、 $\overrightarrow{OE} = x\overrightarrow{a} + y\overrightarrow{b}$ とおくと

$$x = \boxed{\text{ウ}}, \quad y = \boxed{\text{エ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ウ}}$ 、 $\boxed{\text{エ}}$ については、以下の B 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つ
を選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

B 群

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

⑥ 5

⑦ $\frac{1}{2}$

⑧ $\frac{1}{3}$

⑨ $\frac{1}{4}$

⑩ $\frac{2}{3}$

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

(2) 線分 OA の長さを 3 とする。

2 直線 OA, BC が直交し, さらに, 2 直線 OE, AB が直交するとする。

$\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積は $\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{\text{オ}}$ である。また, 線分 OB の長さは $\boxed{\text{カ}} \sqrt{\boxed{\text{キ}}}$ である。

三角形 OAB の外接円の半径を R とする。

三角形 OAB の内角 $\angle BOA$ の大きさを θ とすると, $\cos \theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ であり,

線分 AB の長さは $\sqrt{\boxed{\text{コ}}}$ であるから,

$$R = \frac{\sqrt{\boxed{\text{サシ}}}}{2}$$

である。

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

線分 OA の中点を M, 三角形 OAB の外接円の中心を H とする。

線分 BC および HM の長さは, それぞれ $BC = \boxed{\text{ス}}$, $HM = \boxed{\text{セ}}$ であるから, $\overrightarrow{OH} = \overrightarrow{OM} + \boxed{\text{ソ}} \overrightarrow{CB}$ である。

ただし, $\boxed{\text{ス}} \sim \boxed{\text{ソ}}$ については, 9 ページの B 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

$$\overrightarrow{OH} = \boxed{\text{タ}} \overrightarrow{a} + \boxed{\text{チ}} \overrightarrow{b}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{タ}}$, $\boxed{\text{チ}}$ については, 9 ページの B 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

〔Ⅲ〕

(1) 関数 $y = 3^x$ の定義域は実数全体であり、値域は ア の実数全体である。

$y = 3^x$ のグラフは イ である。

ただし、ア については以下の A 群の ㊟～㊿ から、イ については以下の B 群の ①, ② から、それぞれ 1 つを選べ。

A 群

- | | | | |
|---------|---------|--------|--------|
| ㊟ 負 | ㊿ 正 | ① 1 以下 | ② 1 以上 |
| ③ -1 以下 | ④ -1 以上 | ⑤ 3 以下 | ⑥ 3 以上 |
| ⑦ -3 以下 | ⑧ -3 以上 | ⑨ 9 以上 | |

B 群

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 右下がりの曲線 | ② 右上がりの曲線 |
|-----------|-----------|

(2) x を実数とする。 $X = 3^x$ とすると $9^x = X$ ウ である。

(3) x の方程式 $9^x - 8 \times 3^x - 9 = 0$ の解は エ である。

(4) x の方程式 $2 \times 9^x + 7 \times 3^x + 3 = 0$ の解の個数は オ である。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(5) a を実数とする。

x の方程式

$$9^x - a \times 3^x + 1 = 0$$

が異なる 2 つの解 u, v をもつならば, $u + v = \boxed{\text{力}}$ である。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(6) b, c を実数とする。

x の方程式

$$9^x - b \times 3^x + c = 0 \cdots \cdots \cdots \textcircled{i}$$

の解の個数について考える。

(i) $b \leq 0$ とする。

$c < \boxed{\text{キ}}$ のとき、 $\textcircled{i}$ の解の個数は $\boxed{\text{ク}}$ であり、

$c \geq \boxed{\text{キ}}$ のとき、 $\textcircled{i}$ の解の個数は $\boxed{\text{ケ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}}$ については、以下の C 群の $\textcircled{0} \sim \textcircled{8}$ から 1 つを選べ。

C 群

$\textcircled{0} \quad 0$

$\textcircled{1} \quad 1$

$\textcircled{2} \quad b$

$\textcircled{3} \quad b^2$

$\textcircled{4} \quad \frac{b^2}{4}$

$\textcircled{5} \quad -1$

$\textcircled{6} \quad -b$

$\textcircled{7} \quad -b^2$

$\textcircled{8} \quad -\frac{b^2}{4}$

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(ii) $b > 0$ とする。

$c \leq \boxed{\text{コ}}$ のとき、①の解の個数は $\boxed{\text{サ}}$ であり、

$\boxed{\text{コ}} < c < \boxed{\text{シ}}$ のとき、①の解の個数は $\boxed{\text{ス}}$ であり、

$c = \boxed{\text{シ}}$ のとき、①の解の個数は $\boxed{\text{セ}}$ であり、

$c > \boxed{\text{シ}}$ のとき、①の解の個数は $\boxed{\text{ソ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{コ}}$ 、 $\boxed{\text{シ}}$ については、前ページの C 群の ①～⑧ からそれぞれ 1 つを選べ。

次の問題〔Ⅳ〕は、生命科学部応用植物科学科を志望する受験生のみ解答せよ。

〔Ⅳ〕

(1) 座標平面上で考える。

関数 $f(x)$ を、

$$f(x) = |x(x - 1)|$$

とする。

$f(x) = 0$ となる x の値は および である。

ただし、 < とする。

< x < において、

$$f(x) = \text{ウ}$$

である。

ただし、 については、以下のA群の①、②から1つを選べ。

A群

① $x(x - 1)$

② $-x(x - 1)$

(〔Ⅳ〕の問題は次ページに続く。)

a を正の実数とし、関数 $g(x)$ を、

$$g(x) = ax$$

とする。

曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ が、 $\boxed{\text{ア}} < x < \boxed{\text{イ}}$ において共有点をもつのは、 $\boxed{\text{エ}} < a < \boxed{\text{オ}}$ のときである。

$\boxed{\text{エ}} < a < \boxed{\text{オ}}$ のとき、曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ の共有点の x 座標の値は、小さい順に $\boxed{\text{カ}}$ 、 $\boxed{\text{キ}}$ 、 $\boxed{\text{ク}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{カ}} \sim \boxed{\text{ク}}$ については、以下の B 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選ぶ。

B 群

- | | | | |
|-----------|--------------|---------------|------------|
| ㊦ $-a$ | ④ 0 | ① a | ② $-a - 1$ |
| ③ $a - 1$ | ④ $-a + 1$ | ⑤ $a + 1$ | ⑥ a^2 |
| ⑦ $-a^2$ | ⑧ $a(a - 1)$ | ⑨ $-a(a - 1)$ | |

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

$\boxed{\text{エ}} < a < \boxed{\text{オ}}$ のとき、曲線 $y = f(x)$ 、直線 $y = g(x)$ および 2 直線 $x = \boxed{\text{カ}}$ 、 $x = \boxed{\text{キ}}$ で囲まれた部分の面積を S とする。

$$S = \boxed{\text{ケ}} \left(\boxed{\text{コ}} \right)^{\boxed{\text{サ}}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ケ}}$ については以下の C 群の ①～⑨ から、 $\boxed{\text{コ}}$ については 17 ページの B 群の ①～⑨ から、それぞれ 1 つを選べ。

C 群

① $\frac{1}{3}$

② $\frac{1}{2}$

③ $\frac{3}{2}$

④ 2

⑤ 3

⑥ 4

⑦ $\frac{1}{5}$

⑧ $\frac{1}{6}$

⑨ $\frac{2}{3}$

⑩ $\frac{2}{5}$

⑪ $\frac{3}{5}$

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

(2) b, c を実数とする。

関数 $h(x)$ を,

$$h(x) = -x^3 + bx^2 + cx - 18$$

とし, $h(x)$ は, $x = 3$ で極大値 9 をとるとする。

$b = \boxed{\text{シ}}$, $c = \boxed{\text{ス}}$ である。

$h(x)$ の導関数を $h'(x)$ とする。

$h'(x) = 0$ となる x を, 小さい順に α, β とする。

$\alpha = \boxed{\text{セソ}}$, $\beta = \boxed{\text{タ}}$ である。

$h(\alpha)$ は, $h(x)$ の $\boxed{\text{チ}}$ 。

ただし, $\boxed{\text{チ}}$ については, 以下の D 群の ①～⑤ から 1 つを選べ。

D 群

- ① 極大値であり, 最大値でもある
- ② 極大値であるが, 最大値ではない
- ③ 極小値であり, 最小値でもある
- ④ 極小値であるが, 最小値ではない
- ⑤ 極値ではない

次の問題〔V〕は、生命科学部応用植物科学科を志望する受験生のみ解答せよ。

〔V〕

$a_1 = 1$, $a_2 = 2$ である数列 $\{a_n\}$ の、初項から第 n 項までの和を S_n とする。

$n \geq 1$ のとき、 S_n について

$$S_{n+2} - 4S_{n+1} + 3S_n = 2 \cdots \cdots \textcircled{\text{i}}$$

が成り立つとする。

(1) ①より、

$$S_{n+2} - S_{n+1} - \boxed{\text{ア}} (S_{n+1} - S_n) = \boxed{\text{イ}} \quad (n = 1, 2, 3, \cdots)$$

となる。

$S_{n+1} - S_n = b_n$ ($n = 1, 2, 3, \cdots$) とおく。

$$b_{n+1} - \boxed{\text{ウ}} b_n = \boxed{\text{エ}} \quad (n = 1, 2, 3, \cdots)$$

である。

q, r を実数とする。

$$b_{n+1} + q = r(b_n + q) \quad (n = 1, 2, 3, \cdots)$$

とすると、 $q = \boxed{\text{オ}}$, $r = \boxed{\text{カ}}$ である。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

$n \geq 1$ のとき, $b_n + q$ を, b_1 を用いて表すと,

$$b_n + q = r^{\boxed{\text{キ}}} (b_1 + q)$$

であるから,

$$b_n = \boxed{\text{カ}}^{\boxed{\text{ク}}} - \boxed{\text{オ}}$$

となる。

ただし, $\boxed{\text{キ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ については, 以下の A 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つ
を選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

A 群

① $n - 4$

② $n - 3$

③ $n - 2$

④ $n - 1$

⑤ n

⑥ $n + 1$

⑦ $n + 2$

⑧ $n + 3$

⑨ $n + 4$

$n \geq 2$ のとき, $a_n = b_{n-1}$ である。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

S_n ($n \geq 2$) を求めよう。

$$S_n = a_1 + \sum_{k=2}^n a_k$$

であるから,

$$S_n = \frac{1}{\boxed{\text{ケ}}} \left(\boxed{\text{カ}}^{\boxed{\text{コ}}} + 1 - \boxed{\text{サ}}_n \right) \quad (n = 2, 3, \dots)$$

である。

ただし, $\boxed{\text{コ}}$ については, 21 ページの A 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

(2) 数列 $\{c_n\}$ を

$$c_n = \frac{a_{n+1}}{3a_n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定める。 $c_2 = \boxed{\text{シ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{シ}}$ については、以下の B 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

B 群

① $\frac{1}{5}$

② $\frac{1}{4}$

③ 1

④ 2

⑤ 3

⑥ $\frac{1}{3}$

⑦ $\frac{1}{2}$

⑧ $\frac{2}{3}$

⑨ $\frac{3}{4}$

⑩ $\frac{4}{3}$

⑪ $\frac{5}{4}$

$n \geq 2$ のとき、

$$c_n = 1 + \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{セ}} - 3}$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{セ}}$ については、21 ページの A 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

$n \geq 2$ において、つねに $c_{n+1} \boxed{\text{ソ}} c_n$ が成り立つ。

ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ については、以下の C 群の ①～③ から 1 つを選べ。

C 群

① $<$

② $=$

③ $>$

$n \geq 2$ のとき、 $c_n < \frac{1093}{1092}$ となる最小の n は $\boxed{\text{タ}}$ である。

次の問題〔VI〕は、情報科学部コンピュータ科学科，デザイン工学部建築学科，理工学部電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科，生命科学部環境応用化学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔VI〕

e を自然対数の底とし，対数は自然対数とする。

関数 $f(t)$ および $g(t)$ を，それぞれ

$$f(t) = \frac{e^t - e^{-t}}{2(e^t + e^{-t})}, \quad g(t) = \frac{e^t - e^{-t}}{2}$$

とする。

(1) $\lim_{t \rightarrow -\infty} f(t) = \boxed{\text{ア}}$ ， $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) = \boxed{\text{イ}}$ である。

ただし， $\boxed{\text{ア}}$ ， $\boxed{\text{イ}}$ については，以下の A 群の ㊟～㊿ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで，同じものを何回選んでもよい。

A 群

㊟ $\frac{1}{4}$

㊰ 0

㊱ 1

㊲ e

㊳ $\frac{1}{2}$

㊴ ∞

㊵ -1

㊶ $-e$

㊷ $-\frac{1}{2}$

㊸ $-\frac{1}{4}$

㊹ $-\infty$

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$f'(t)$ を $f(t)$ の導関数とすると,

$$f'(t) = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{ウ}}$, $\boxed{\text{エ}}$ については, 以下の B 群の ①～⑧ からそれぞれ 1 つ
を選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

B 群

① 1

② 2

③ $e^t + e^{-t}$

④ $(e^t + e^{-t})^2$

⑤ $(e^t + e^{-t})^3$

⑥ $e^t - e^{-t}$

⑦ $(e^t - e^{-t})^2$

⑧ $(e^t - e^{-t})^3$

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

(2) k を実数とする。

方程式 $f(t) = k$ の解の個数について考える。

$k \leq$ のとき、 $f(t) = k$ となる t の個数は であり、

$< k <$ のとき、 $f(t) = k$ となる t の個数は であり、

$\leq k$ のとき、 $f(t) = k$ となる t の個数は である。

ただし、, については、24 ページの A 群の ㊦～㊩ からそれぞれ 1 つを選べ。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$f(t) = 0$ を満たす実数 t がただ 1 つだけある。

α を, $f(\alpha) = 0$ を満たす実数とすると, $\alpha = \boxed{\text{コ}}$ である。

ただし, $\boxed{\text{コ}}$ については, 以下の C 群の ㊦～㊩ から 1 つを選べ。

C 群

㊦ -1

㊧ 0

㊨ 1

㊩ 2

㊪ e

㊫ e^2

㊬ e^3

㊭ e^5

㊮ $\log 2$

㊯ $\log 3$

㊰ $\log 5$

$f(t) = \frac{2}{5}$ を満たす実数 t がただ 1 つだけある。

β を, $f(\beta) = \frac{2}{5}$ を満たす実数とすると, $\beta = \boxed{\text{サ}}$ である。

ただし, $\boxed{\text{サ}}$ については, 上の C 群の ㊦～㊰ から 1 つを選べ。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

(3) 座標平面上の曲線 C が、媒介変数 t を用いて

$$x = f(t), \quad y = g(t)$$

と表されている。

曲線 C ，2 直線 $x = 0$ ， $x = \frac{2}{5}$ および x 軸で囲まれた部分の面積を S とすると，

$$S = \int_0^{\frac{2}{5}} y \, dx$$

である。

積分の変数を t に変えると，

$$S = \int_{\boxed{\text{コ}}}^{\boxed{\text{サ}}} \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} dt$$

となる。

ただし， $\boxed{\text{シ}}$ ， $\boxed{\text{ス}}$ については，25 ページの B 群の ①～⑧ からそれぞれ 1 つを選べ。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

さらに、 $u = e^t + e^{-t}$ において置換積分を行うと

$$S = \int_{\boxed{\text{ソ}}}^{\boxed{\text{セ}}} u^{\boxed{\text{タ}}} du$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{セ}} \sim \boxed{\text{タ}}$ については、以下の D 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つ
 を選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

D 群

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ $\frac{10}{3}$

⑥ $\frac{3}{10}$

⑦ $\frac{1}{5}$

⑧ $\frac{3}{5}$

⑨ $\frac{8}{3}$

⑩ $\frac{3}{8}$

⑪ -2

したがって、

$$S = \boxed{\text{チ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{チ}}$ については、上の D 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

次の問題〔Ⅶ〕は、情報科学部コンピュータ科学科、デザイン工学部建築学科、理工学部電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科、生命科学部環境応用化学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔Ⅶ〕

e を自然対数の底とし、対数は自然対数とする。

関数 $f(x)$ を、

$$f(x) = x(\log x)^2 - 4x \log x + 4x \quad (x > 0)$$

とし、座標平面上の曲線 $y = f(x)$ を C とする。

$f(x) = 0$ となる x がただ1つだけある。

a を、 $f(a) = 0$ を満たす実数とすると、 $a = \boxed{\text{ア}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ア}}$ については、以下の A 群の ①～⑨ から1つを選べ。

A 群

- | | | | |
|------------|------------|---------|------------|
| ① 0 | ④ 1 | ⑦ 2 | ⑩ 3 |
| ② e | ⑤ e^2 | ⑧ e^3 | ⑪ e^{-1} |
| ③ e^{-2} | ⑥ e^{-3} | | |

$f(x)$ の導関数を $f'(x)$ とし、第2次導関数を $f''(x)$ とすると

$$f'(x) = (\log x - \boxed{\text{イ}}) \log x$$

$$f''(x) = \frac{\boxed{\text{ウ}} (\log x - \boxed{\text{エ}})}{x}$$

である。

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

$x > 0$ において、 $f(x)$ の増減と C の凹凸は次のようになる。

$0 < x < \boxed{\text{オ}}$ において、 $\boxed{\text{カ}}$ であり、

$\boxed{\text{オ}} < x < \boxed{\text{キ}}$ において、 $\boxed{\text{ク}}$ であり、

$\boxed{\text{キ}} < x < \boxed{\text{ケ}}$ において、 $\boxed{\text{コ}}$ であり、

$\boxed{\text{ケ}} < x$ において、 $\boxed{\text{サ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{オ}}$ 、 $\boxed{\text{キ}}$ 、 $\boxed{\text{ケ}}$ については、前ページの A 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。また、 $\boxed{\text{カ}}$ 、 $\boxed{\text{ク}}$ 、 $\boxed{\text{コ}}$ 、 $\boxed{\text{サ}}$ については、以下の B 群の ①～④ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

B 群

- ① $f(x)$ はつねに増加し、 C は上に凸
- ② $f(x)$ はつねに増加し、 C は下に凸
- ③ $f(x)$ はつねに減少し、 C は上に凸
- ④ $f(x)$ はつねに減少し、 C は下に凸

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

部分積分法を用いて、 $x \log x$ の不定積分を求める。

積分定数を K として、

$$\int x \log x \, dx = \boxed{\text{シ}} x^2 \log x - \boxed{\text{ス}} x^2 + K$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{シ}}$ 、 $\boxed{\text{ス}}$ については、以下の C 群の ㊦～㊩ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

C 群

- | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| ㊦ (-1) | ㊦ $\frac{1}{4}$ | ㊦ $\frac{1}{2}$ | ㊦ 2 |
| ㊦ 3 | ㊦ 4 | ㊦ $\frac{5}{4}$ | ㊦ $\frac{3}{2}$ |
| ㊦ $\frac{5}{2}$ | ㊦ $\frac{13}{4}$ | ㊦ 13 | |

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

a, b を実数とする。

部分積分法を用いて,

$$\int x(\log x)^2 dx = ax^2(\log x)^2 + b \int x \log x dx$$

となるとすると, $a = \boxed{\text{セ}}$, $b = \boxed{\text{ソ}}$ である。

ただし, $\boxed{\text{セ}}$, $\boxed{\text{ソ}}$ については, 前ページの C 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

$f(x)$ の不定積分は、積分定数を L として、

$$\int f(x) dx = \boxed{\text{タ}} x^2 (\log x)^2 - \boxed{\text{チ}} x^2 \log x + \boxed{\text{ツ}} x^2 + L$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{タ}} \sim \boxed{\text{ツ}}$ については、32 ページの C 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

（〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。）

曲線 C , x 軸および 2 直線 $x = \boxed{\text{オ}}$, $x = \boxed{\text{ケ}}$ で囲まれた部分の面積は,

$$\frac{e^4 - \boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{テ}}$, $\boxed{\text{ト}}$ については, 以下の D 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

D 群

① 26

② 39

③ 1

④ 2

⑤ 3

⑥ 4

⑦ 13

⑧ 18

⑨ 7

⑩ 23

⑪ 9

(以 上)

